بررسی قوه نامیه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری و امکان گرده‌افشانی آن با نخل خرما

محمدرضا پورقیومی*[۱]، مریم بروجردنیا[۱]، سید سمیح مرعشی[۱]، احمد مستعان[۱]، رحمان یوسفی[۱]، عزیز تراهی[۱]، ، کمال غلامی پور فرد[۲]
[۱]اعضای هیئت‌علمی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
[۲] عضو هیئت‌علمی بخش تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز
*نویسنده مسئول: mpourghayoumi@gmail.com

چکیده

نخل جزایر قناری به‌عنوان یکی از گونه‌های خرما دوپایه است اما زمان گلدهی آن با نخل خرما متفاوت است و بین آن‌ها هم‌پوشانی وجود ندارد. این پژوهش جهت بررسی قوه نامیه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری و بررسی امکان گرده‌افشانی دانه‌های گرده استخراج‌شده‌ی آن با نخل خرما در شرایط ایران و تولید بذور دورگ جهت کارهای اصلاحی انجام گرفت. بدین منظور ابتدا اسپات‌های نخل جزایر قناری در فصل پاییز از درخت جدا و صفاتی مانند وزن اسپات، طول اسپات، عرض اسپات، تعداد رشته و دیگر ویژگی‌های گل‌ها ثبت شد. در مرحله بعد دانه‌های گرده استخراج و قوه نامیه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری مورد بررسی قرار گرفت. متوسط وزن اسپات‌ها ۱/۴۷ کیلوگرم و طول و عرض اسپات نخل جزایر قناری به ترتیب ۴۸ و ۱۶/۶۷ سانتیمتر بود. نخل جزایر قناری به طور متوسط دارای ۳۵۴ رشته گل در هر اسپات است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده قوه نامیه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری پایین است و میزان قوه نامیه آن بسته به ژنوتیپ و سال متفاوت است. میزان قوه نامیه ژنوتیپ G1 نخل جزایر قناری بعد از استخراج دانه گرده در پاییز سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ به ترتیب ۱۷/۲۶ و ۱۰/۵۶ درصد بود. قوه نامیه دانه‌های گرده ژنوتیپ‌های G1، G2 و G3 نگهداری شده در دمای ۱۸- درجه سلسیوس در اسفندماه ۱۳۹۸ و قبل از گرده‌افشانی به ترتیب۲۱/۹۶، ۳۵/۳۹ و ۱۶ درصد بود. بااین‌حال، قوه نامیه دانه‌های گرده ژنوتیپ G2 بعد از استخراج دانه گرده در دی‌ماه سال بعد ۲۲/۶۴ درصد بود. از ژنوتیپ G3 برای گرده‌افشانی استفاده نشد و از ژنوتیپ‌های G1 و G2 که در دمای ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری شدند برای گرده‌افشانی خرما ارقام برخی و مجول استفاده شد. نتایج نشان داد بذور میوه‌های به‌دست‌آمده از تلاقی نخل جزایر قناری با نخل خرما زیوا هستند و باتوجه‌به سرعت رشد طولی کم نخل جزایر قناری و تنه قطور آن می‌توان ازاین‌گونه جهت تلاقی با نخل خرما و تولید بذور دورگ و ارقام جدید بهره برد.

واژه‌های کلیدی: دورگ‌گیری، نخل جزایر قناری، جوانه‌زنی، گرده‌افشانی

مقدمه

۱۳ گونه از جنسPhoenix توسط دانشمندان کشف شده است. همه آنها دوپایه بوده و با یکدیگر به‌آسانی تلاقی پیدا می‌کنند. یک ژنوتیپ که احتمال می‌رود دورگ بین نخل جزایر قناری (*P. canariensis*) و نخل خرما (*P. dactylifera*) باشد، در کالیفرنیا مشاهده شده است که دارای تاج معمولی و تنه کلفت اما پاجوش‌هایی در قاعده است (Johnson *et al.*, 2013) .شواهدی مولکولی وجود دارد که در جزایر قناری دورگ‌های بین نخل خرما و نخل جزایر قناری ایجاد شده‌اند (González Pérez *et al.*, 2004) تا کنون، تلاقی کنترل شده‌ای بین نخل خرما و نخل جزایر قناری و سپس کشت بذر حاصل از آنها انجام نشده و گزارش‌های فوق‌الذکر بر اساس شواهد مورفولوژیکی و مولکولی است. پژوهش‌ها برای معرفی ارقام پاکوتاه نخل خرما معدود است و تاکنون ارقام پابلند نخل خرما اصلاح نگردیده‌اند .ترکیب اصلاح سنتی با ابزارهای زیست‌فناوری می‌تواند در پیشبرد اصلاح درختان میوه مفید واقع شود (Khayri *et al.*, 2018).
در پژوهشی در کشور کویت برای اصلاح و معرفی درختان پاکوتاه خرما، ارقام برخی، مجول و سلطان با گرده درخت نر پاکوتاه نخل از گونه *Phoenix pusilla* گرده‌افشانی و تلقیح داده شدند. در همه ارقام، تشکیل میوه صورت گرفت اما در مراحل بعد جنین

سقط و تشکیل بذر صورت نگرفت. در همه ارقام گرده‌افشانی شده با گرده این درخت نر پاکوتاه، میوه‌های بدون بذر تشکیل شدند. جنین‌های نابالغ حاصل از این دورگ‌گیری با موفقیت جداسازی و در مطالعات کشت بافتی مورد کشت قرار گرفتند و گیاهچه‌هایی با استفاده از تکنیک نجات جنین تولید شدند .این گیاهچه‌ها به مزرعه منتقل شدند و برای مطالعات رشدی و گلدهی تحت مراقبت قرار گرفتند. (Sudhersan *et al*., 2008) پور ادیب و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی اثر دما و زمان نگهداری بر میزان قوه نامیه دانه‌های گرده چند رقم نخل خرما بیان کردند با کاهش دما میزان جوانه‌زنی افزایش یافت و باگذشت زمان میزان جوانه‌زنی در همه ارقام ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. بروجرد نیا و مرعشی (۱۳۹۷) با بررسی جوانه‌زنی دانه‌های گرده ارقام مختلف نر خرما بیان کردند بیشترین و کمترین میزان جوانه‌زنی دانه گرده به ترتیب در ارقام غنامی قرمز (۷۶ درصد) و سبز پرک (۵۷/۳ درصد) بود. همچنین آن‌ها بیان کردند جوانه‌زنی دانه گرده ارقام مختلف خرما با افزایش pH محیط کشت از ۴/۷ تا ۶/۷ افزایش می‌یابد. بروجرد نیا (۱۳۹۶) بیان کرد غلظت عناصر محیط کشت بر میزان جوانه‌زنی دانه‌های گرده ارقام مختلف خرما تأثیر دارد. باتوجه‌به اینکه اطلاعات دقیقی دررابطه‌با میزان قوه نامیه گرده نخل جزایر قناری و تلاقی آن با نخل خرما و تولید بذرهای زیوا وجود ندارد این پروژه به‌عنوان یک گام اولیه جهت بررسی امکان استفاده از گرده‌های نخل جزایر قناری در گرده‌افشانی نخل خرما و اصلاح ارقام تجاری خرما طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری واقع در اهواز اجرا گردید. جهت تهیه اسپات‌های نر نخل جزایر قناری سه ژنوتیپ نخل جزایر قناری با نام‌ها G1، G2 و G3 پلاک‌گذاری گردید. ژنوتیپ G3 در دانشگاه شهید چمران اهواز و دو ژنوتیپ دیگر در ستاد پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری می‌باشند. درختان نر نخل جزایر قناری در پاییز شروع به تولید اسپات کردند. در اواخر پاییز زمانی که اسپات‌های ژنوتیپ‌های نخل جزایر قناری بزرگ و رسیده شدند برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. ویژگی‌های اسپات مانند وزن اسپات، طول اسپات، عرض اسپات و خصوصیات گل‌ها ثبت شد. این ویژگی‌ها مربوط به ژنوتیپ G3 می‌باشد که به طور متوسط مربوط به صفات ۳ اسپات است که در جدول ۱ قابل‌مشاهده است. بعد از بازکردن اسپات رشته‌های نر روی روزنامه قرار داده شد تا به‌مرورزمان در دمای اتاق خشک شوند. بعد از اینکه رشته‌ها کاملاً خشک شد دانه‌های گرده آن‌ها استخراج گردید و در ظروف پلاستیکی مناسب نگهداری و پس از اندازه‌گیری قوه نامیه جهت گرده‌افشانی با نخل خرما رقم برخی به فریزر ۱۸- منتقل شدند. آزمون جوانه‌زنی دانه‌های گرده در محیط کشت مایع حاوی ۸ درصد ساکاروز و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک انجام گرفت. برای این منظور مقداری از محیط کشت در پتری‌هایی با قطر ۸ سانتیمتر قرار گرفت و مقداری گرده به‌آرامی بر روی محیط کشت پاشیده شد. در مرحله بعد پتری‌ها به مدت تقریبی ۱۸ ساعت به انکوباتور با دمای ۲۸ درجه سانتیگراد شد. در ادامه میزان جوانه‌زنی دانه‌های گرده در زیر میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۴۰ برابر در ۳ میدان دید که به صورت تصادفی انتخاب می‌شدند، مورد شمارش قرار گرفت. در زمان ظهور اسپات‌های ماده نخل خرما رقم برخی در فروردین‌ماه، در هر درخت ۳ اسپات پیش از باز شدن طبیعی با دانه‌های گرده ذخیره شده نخل جزایر قناری گرده‌افشانی و کیسه‌گذاری گردید. بدین صورت که ابتدا اسپات‌های انتخاب‌شده‌ی ارقام ماده در آستانه باز شدن به طور مصنوعی شکافته شد و با گلوله‌های پنبه‌ای به قطر ۲ سانتی‌متر و حاوی گرده نخل جزایر قناری گرده‌افشانی و سپس اسپات‌ها کیسه‌گذاری و ایزوله گردید. جهت اجتناب از ورود گرده‌های ناخواسته و گرده‌افشانی کنترل شده، قبل از انجام عملیات گرده‌افشانی، دست‌ها و وسایل کار به‌دقت با آب شسته شدند. در هر درخت ۳ خوشه به صورت کنترل شده گرده‌افشانی و کیسه‌گذاری شد. بعد از گرده‌افشانی جهت اطمینان از عدم آلودگی کلاله گل‌های ماده با گرده‌های ناخواسته کیسه‌ها به مدت ۱۶ روز بر روی اسپات‌ها حفظ شد. در مرحله خارک، خوشه‌ها به جهت جلوگیری از آسیب پرندگان با پوشش توری پوشانده شدند. در مرحله خرما میوه‌ها برداشت شدند و بذور آن‌ها جهت کشت جداسازی گردید. برای تعیین زیوایی بذرهای حاصل از دورگ‌گیری تعدادی از بذرها در پتری‌های استریل حاوی آب مقطر در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد در انکوباتور کشت گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد متوسط وزن اسپات‌های نخل جزایر قناری ۱/۴۷ کیلوگرم و طول و عرض اسپات به ترتیب ۴۸ و ۱۶/۶۷ سانتیمتر بود. نخل جزایر قناری به طور متوسط دارای ۳۵۴ رشته گل در هر اسپات است. دیگر ویژگی‌های گل‌های نخل جزایر قناری در جدول شماره ۱ قابل‌مشاهده است. بر اساس نتایج حاصل از تست قوه نامیه، درصد جوانه‌زنی دانه‌های گرده نخل جزایر قناری در میان ژنوتیپ‌های مختلف آن متفاوت بود و میزان آن بسته به ژنوتیپ و سال متفاوت بود (جدول ۲). به‌طورکلی قوه نامیه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری نسبت به نخل خرما پایین‌تر است. میزان قوه نامیه ژنوتیپ‌های G1 نخل جزایر قناری بعد از استخراج دانه گرده در پاییز سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ به ترتیب ۱۷/۲۶ و ۱۰/۵۶ درصد بود. قوه نامیه دانه‌های گرده ژنوتیپ‌های G1، G2 و G3 نگهداری شده در دمای ۱۸- درجه سلسیوس در اسفندماه ۱۳۹۸ و قبل از گرده‌افشانی به ترتیب۲۱/۹۶، ۳۵/۳۹ و ۱۶ درصد بود. بااین‌حال، قوه نامیه دانه‌های گرده ژنوتیپ G2 بعد از استخراج دانه گرده در دی‌ماه سال بعد (۱۳۹۹) ۲۲/۶۴ درصد بود. ظهور اسپات‌ها در ژنوتیپ‌های نخل جزایر قناری در یک بازه زمانی مشخص صورت نمی‌گیرد. دلیل این امر آن است که نخل قناری با بذر تکثیر می‌شود و ژنوتیپ‌های حاصله ممکن است تفرقه صفات نشان دهند. در سال ۱۳۹۸ ظهور اسپات‌های ژنوتیپ G2 هم‌زمان با ژنوتیپ‌های G1 و G3 نبود و استخراج دانه گرده آن و اندازه‌گیری قوه نامیه آن بعداً انجام شد. در سال ۱۳۹۹ ظهور اسپات در ژنوتیپ‌های G1 و G2 در اواخر پاییز و برخلاف سال قبل در دوره مشابه صورت گرفت. همان‌طور که در جدول ۱ نشان‌داده‌شده است میزان جوانه‌زنی دانه‌های گرده نخل جزایر قناری در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ متفاوت است که این ممکن است بر اثر تغییرات دما حین ظهور اسپات یا عوامل محیطی و تغذیه‌ای باشد. از ژنوتیپ G3 برای گرده‌افشانی استفاده نشد و از ژنوتیپ‌های G1 و G2 که در دمای ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری شدند برای گرده‌افشانی ارقام برخی و مجول استفاده شد. این پژوهش اولین گزارش در دنیاست که به تعین میزان قوه نامه دانه‌های گرده نخل جزایر قناری و تولید بذور دورگ زیوا بین نخل جزایر قناری و نخل خرما می‌پردازد.

بر اساس نتایج بروجردنیا و مرعشی (۱۳۹۷) درصد جوانه‌زنی دانه‌های گرده ارقام نر نخل خرما شامل غنامی قرمز و سبز پرک به ترتیب ۷۶ درصد و ۵۷/۳ درصد بود که نشان می‌دهد درصد جوانه‌زنی نخل جزایر قناری نسبت به نخل خرما خیلی پایین‌تر است. پور ادیب و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند متوسط میزان جوانه‌زنی ارقام نر نخل خرمای مورد بررسی در استان فارس بعد از دو ماه نگهداری در دمای ۲۰- درجه سلسیوس حدود ۲۵ درصد بود. این نشان می‌دهد ارقام نر خرما نیز از نظر میزان جوانه‌زنی با هم متفاوت‌اند و در بعضی از ارقام تفاوت زیادی با نخل جزایر قناری مشاهده نمی‌شود. میوه‌های به‌دست‌آمده از گرده‌افشانی نخل جزایر قناری و نخل خرمای برخی و مجول به‌راحتی جوانه زدند و زیوا بودند (شکل ۱). بر اساس این مشاهدات و باتوجه‌به سرعت رشد طولی کم نخل جزایر قناری و تنه قطور آن می‌توان از دانه گرده استخراج شده از اسپات‌های این‌گونه جهت گرده‌افشانی با نخل خرما و تولید بذور دورگ و معرفی ارقام جدید احتمالی بهره بود. بیشتر ارقام خرمای کشور رشد طولی زیادی دارند و این مسئله موجب می‌شود عملیات برداشت و به باغی به‌سختی انجام گیرد. همچنین تنه ضعیف برخی ارقام و حمله چوب‌خوارها نیز موجب خسارت به تنه نخل‌های خوراکی می‌شود. باتوجه‌به نتایج این پژوهش و امکان دورگ‌گیری بین نخل جزایر قناری و نخل خرما و تولید بذور زیوا این امکان برای محققان وجود دارد تا در آینده از این‌گونه به‌عنوان یک والد در دورگ‌گیری با نخل خرما و تولید نژادگان جدید و اصلاح ارقام استفاده کرد.

جدول ۱- ویژگی‌های اسپات در نخل جزایر قناری نر

وزن اسپات (کیلوگرم)	۱/۴۷
طول اسپات (cm)	۴۸
عرض اسپات (cm)	۱۶/۶۷
تعداد رشته	۳۵۴
طول محور گل (cm)	۲۵/۸۳
طول کل رشته قاعده‌ای (cm)	۲۸/۲۵
طول قسمت گل‌دار رشته قاعده‌ای (cm)	۲۱/۹۹
تعداد گلچه رشته قاعده‌ای	۸۳/۳۳
طول کل رشته میانی (cm)	۱۹/۶۲
طول قسمت گل‌دار رشته میانی (cm)	۱۶/۷۷
تعداد گلچه رشته میانی (cm)	۷۷/۸۳
طول کل رشته انتهایی (cm)	۱۵/۱۶
طول قسمت گل‌دار رشته انتهایی (cm)	۱۲/۸۵
تعداد گلچه رشته انتهایی (cm)	۶۷/۸۳

اعداد نمایش‌داده‌شده در جدول، میانگین صفات در ۳ اسپات ژنوتیپ G3 نخل جزایر قناری است.

جدول۲- قوه نامیه دانه‌های گرده ژنوتیپ‌های مختلف نخل جزایر قناری

ژنوتیپ نخل نر جزایر قناری	زمان اندازه‌گیری قوه نامیه دانه گرده	قوه نامیه دانه گرده (درصد)
G1	بعد از استخراج دانه گرده (آذرماه ۱۳۹۸)	۱۷/۲۶
	در اسفندماه ۱۳۹۸ قبل از گرده‌افشانی	۲۱/۹۶
	بعد از استخراج دانه گرده (دی‌ماه ۱۳۹۹)	۱۰/۵۶
G2	در اسفندماه ۱۳۹۸ قبل از گرده‌افشانی	۳۵/۳۹
	بعد از استخراج دانه گرده (دی‌ماه ۱۳۹۹)	۲۲/۶۴
G3	بعد از استخراج دانه گرده (آذرماه ۱۳۹۸)	۱۶
	در اسفندماه ۱۳۹۸ قبل از گرده‌افشانی	۱۶

شکل۱- بذور دورگ حاصل از گرده‌افشانی نخل جزایر قناری (والد نر) و نخل خرما ارقام برخی و مجول (به ترتیب از چپ به راست)

منابع

کمال پور ادیب، م، روحی، و، هوشمند، س، محمدخانی، ع، زرگری، ح .۱۳۹۵ .اثر دما و مدت‌زمان نگهداری بر قوه نامیه دانه گرده ارقام مختلف خرما .مجله به زراعی کشاورزی .۱۸ :۵۰۶-۴۹۵.

بروجردنیا، م.، ۱۳۹۶. اثر غلظت‌های مختلف عناصر غذایی محیط کشت بر جوانه‌زنی درون شیشه‌ای دانه گرده ارقام مختلف خرما (*Phoenix dactylifera*). پژوهش در میوه‌کاری. ۲ (۱): ۴۴-۳۱.

بروجردنیا، م.، مرعشی، س. ۱۳۹۷. اثر pH محیط کشت و غلظت ساکاروز بر جوانه‌زنی درون شیشه‌ای دانه گرده ارقام مختلف خرما (*Phoenix dactylifera*)

Al-Khayri, J.M., S.M. Jain and D.V. Johnson. 2018. Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits. Springer, pp.

González-Pérez, M., J. Caujapé-Castells and P. Sosa. 2004. Molecular evidence of hybridisation between the endemic Phoenix canariensis and the widespread P. dactylifera with Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers. Plant Systematics and Evolution 247(3-4): 165-175.

Johnson, D., J. Al-Khayri and S. Jain. 2013. Seedling date palms (Phoenix dactylifera L.) as genetic resources. Emirates Journal of Food and Agriculture 809-830.

Sudhersan, C., Al-Shayji, Y., Jibi Manuel, S., 2008. Date palm crop improvement via TxD hybridization integrated with in vitro culture technique, VI International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding 829, pp. 219-224.

Evaluation of pollen grain viability of Canary Island palm and the possibility of its pollination with date palm

Mohammadreza Pourghayoumi*[1], Maryam Boroujerdnia[1], Seyyed Samih Marashi[1], Ahmad Mostaan[1], Rahman Yousefi[1], Aziz Torahi[1], Kamal Gholamipour Fard[2]

[1] Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran

[2] Department of Plant Production, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Darab, Iran

**corresponding authors: mpourghayoumi@gmail.com*

Abstract

Canary Island palm is dioecious, but its flowering time is different from the date palm, and there is no overlap between them. This study was conducted to evaluate pollen grains viability of Canary Island palm and the possibility of its pollination with date palm in Iran conditions and production of hybrid seeds for breeding works. For this purpose, the spathes of Canary Island palm harvested in autumn and traits such as spathe weight, length and width, number of the strand, and other flower characteristics were recorded. In the next step, pollen grains were extracted, and Canary Island palm viability was measured. The average spathe weight was 1.47kg, and spathe length and width were 48 and 16.67, respectively. The number of strands in a spathe of Canary Island date palm on average was 354. According to the results, the pollen grains viability of Canary Island palm is low, and its rate varies depending on the genotype and year. The Pollen grain viability of the G1 genotype of the Canary Islands palm after pollen extraction in autumn 2019 and 2020 was 17.26 and 10.56 %, respectively. The pollen grain viability of G1, G2, and G3 genotypes that were kept at -18 C in February 2020 and before pollination were 21.96, 35.39, and 16, respectively. However, the pollen grain viability of G2 genotypes after pollen extraction in January of next year was 22.64%. The pollen grain of the G3 genotype was not used for pollination, and the pollen of G1 and G2 genotypes that saved in -18 C were used to pollinate Barhee and Medjool cultivars. The results showed that the seeds obtained from cross-pollination between Canary Island palm and date palms were germinated, and due to the low longitudinal growth rate of the Canary Islands palm and its thick trunk, this species could be used for crossing with date palm and production of hybrid seeds and new cultivars.

***Keywords**:* Canary Island palm, Hybridization, Pollen sources, Pollination.